



Программный комплекс Систэм Платформ

SePlatform.Data Server 2.1 Модуль Modbus TCP Slave

Руководство администратора

Редакция
3. Предварительная

Соответствует версии ПО
2.1.2



© ООО «СИСТЭМ СОФТ», 2022-2024. Все права защищены.

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «СИСТЭМ СОФТ». Копирование, перепечатка и публикация любой части или всего документа не допускается без письменного разрешения правообладателя.

Содержание

1. Назначение и принцип работы	4
2. Конфигурирование	5
2.1. Конфигурирование модуля	5
2.2. Настройка подчиненных станций	6
3. Настройка сигналов	7
3.1. Типы данных	7
3.2. Настройка адресов сигналов	9
3.3. Примеры настройки адресов	11
4. Диагностика работы модуля	12
Список терминов и сокращений	14

1. Назначение и принцип работы

Модуль Modbus TCP Slave – коммуникационный модуль SePlatform.Data Server, предназначенный для передачи данных сервера по протоколу Modbus TCP.

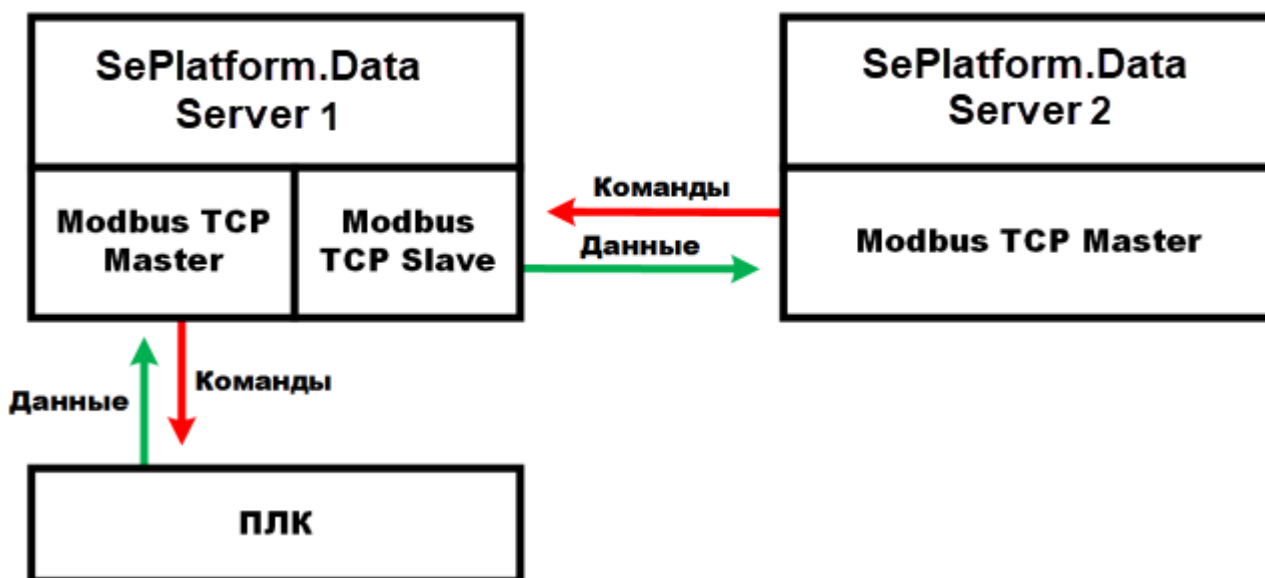
Модуль Modbus TCP Slave реализует функции подчиненной станции (или набора подчиненных станций) в соответствии со спецификацией Modbus Application Protocol Specification.

Функции модуля Modbus TCP Slave:

- передача данных по запросу со стороны управления;
- приём команд со стороны управления.

Модуль Modbus TCP Master отправляет команды и запрашивает данные у подчиненной станции (модуль Modbus TCP Slave), т.е. выполняет роль TCP клиента. Подчиненная станция (модуль Modbus TCP Slave) выполняет полученные команды или предоставляет запрашиваемые данные, т.е. выполняет роль TCP сервера. Инициатором обмена данными всегда является модуль Modbus TCP Master.

Управляющие команды (ТУ, ТР) имеют больший приоритет перед командами опроса данных (ТС, ТИ, телесчет) и выполняются в первую очередь. Схема взаимодействия и потоков данных/управления между управляющей и подчиненной станцией показана на схеме ниже.



2. Конфигурирование

2.1. Конфигурирование модуля

Настройка модуля производится с помощью сервисного приложения Конфигуратор, которое входит в состав клиентской части дистрибутива SePlatform.Data Server.

Выберите из списка доступных модулей Modbus TCP Slave и добавьте его в конфигурацию сервера.

Добавление модуля

Имя	Описание
Modbus TCP Master	Коммуникационный модуль для опроса станций по протоколу Modbus TCP
Modbus TCP Slave	Коммуникационный модуль для передачи данных по протоколу Modbus TCP
ProcessMonitor Module	Модуль мониторинга состояния процессов Windows

Добавить


После добавления модуля в состав конфигурации настройте его параметры.

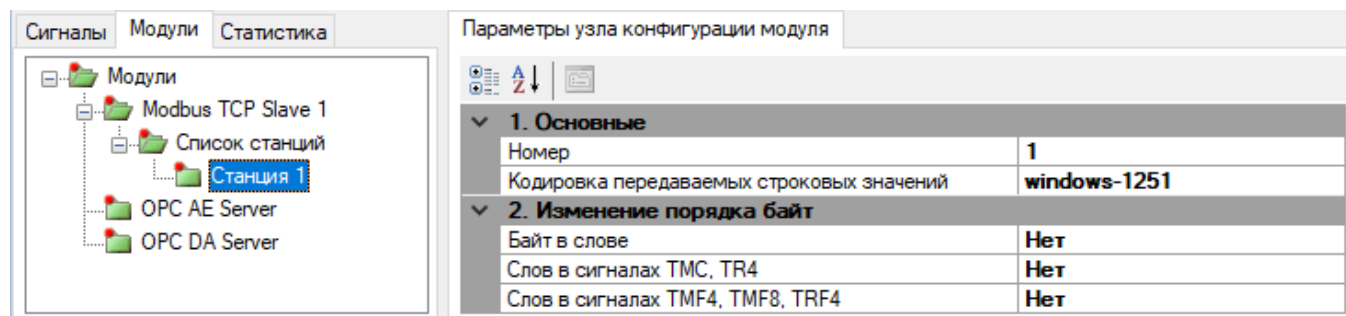
1. Общие	
Имя модуля	Modbus TCP Slave 1
Идентификатор модуля	Modbus TCP Slave 1
Активность	Да
Уровень трассировки в журнал приложений	Информационные сообщения
Вести журнал работы модуля	Да
Размер журнала работы модуля, МБ	10
Количество дополнительных журналов работы	1
2. Дополнительные	
TCP Порт	502
Список разрешенных IP-адресов.	
Прочее	
Максимальное количество одновременных запросов	5

Параметр	Описание
TCP Порт	Порт, который будет прослушиваться модулем. По умолчанию для протокола Modbus TCP используется порт «502». Для успешного соединения модуля Modbus TCP Slave с управляющей станцией (модуль Modbus TCP Master) их TCP порты должны совпадать.
Список разрешенных IP-адресов	По умолчанию список пуст, что означает полный доступ к модулю с любого IP-адреса. Если нужно разрешить доступ только с некоторых IP-адресов, то перечислите их в этом параметре через точку с запятой или пробел.
Максимальное количество одновременных запросов	Максимальное число запросов с одного TCP-соединения, которые могут находиться в обработке.

2.2. Настройка подчиненных станций

Для добавления или удаления станции:

1. Выберите узел дерева **Список станций** и нажмите кнопку .
2. В открывшемся окне добавьте или удалите новую станцию для опроса с помощью кнопок **Добавить** и **Удалить** соответственно. Максимальное количество станций 248.



Параметр	Описание
Основные	
Кодировка передаваемых строковых значений	<p>Выбор кодировки передаваемых текстовых данных. Значение по умолчанию «windows-1251».</p> <div> <p>ВАЖНО</p> <p>Для корректной передачи текстовых данных кодировки передаваемых строковых значений у опросчика и подчиненной станции должны совпадать.</p> </div> <div> <p>ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ</p> <p>В UTF-8 символы Кириллицы и символы таблицы ASCII, выходящие за диапазон 0-127, занимают более 1 байта. Поэтому при настройке адреса сигнала для приёма/передачи строкового значения необходимо указывать достаточное количество регистров (параметр Размер строки), иначе строка может приниматься/передаваться не полностью.</p> </div>
Изменение порядка байт	
Байт в слове	Включает/отключает изменение порядка следования байтов в регистре. В случае если флаг установлен, то байты регистра меняются местами. Действие флага распространяется на все протокольные типы сигналов, кроме TS и TC.
Слов в сигналах TMC, TR4	Включает/отключает изменение порядка следования слов в сигналах TMC, TR4. В случае если флаг установлен, то слова данных меняются местами. Если одновременно установлены флаги Слов в сигналах TMC, TR4 и Байт в слове , то слова данных меняются местами и байты в словах меняются местами.
Слов в сигналах TMF4, TRF4	Включает/выключает изменение порядка слов в сигналах TMF4, TRF4. В случае если флаг установлен, изменение порядка следования слов происходит аналогично изменению порядка следования слов в сигналах TMC, TR4. Если одновременно установлены флаги Слов в сигналах TMF4, TRF4 и Байт в слове , то пары байтов меняются местами и в каждой паре байты меняются местами.

3. Настройка сигналов

Для того, чтобы подчиненные станции (реализуемые в рамках модуля Modbus TCP Slave) взаимодействовали с управляющей стороной (принимали команды и передавали данные по опросу управляющей стороны) нужно:

- создать сигналы подходящего типа, которые будут являться носителями информации для обмена между Modbus TCP Slave и управляющей станцией;
- созданные сигналы поставить на обслуживание предварительно настроенному модулю Modbus TCP Slave;
- для каждого из созданных сигналов настроить адрес в свойстве **5000**.

3.1. Типы данных

Для работы с данными в рамках протокола Modbus реализованы протокольные типы данных. В таблице ниже приведены протокольные типы и показано направление передачи для каждого из них.

Протокольный тип	Направление передачи	Описание
TS	Slave → Master	Телесигнализация
TC	Master → Slave	Телеуправление
TM2	Slave → Master	Телеизмерение
TMF4	Slave → Master	Телеизмерение
TMC	Slave → Master	Телесчет
TM2_TIME	Slave → Master	Телеизмерение с меткой времени
TMF4_TIME	Slave → Master	Телеизмерение с меткой времени
TMC_TIME	Slave → Master	Телесчет с меткой времени
TR2	Master → Slave	Телерегулирование
TRF4	Master → Slave	Телерегулирование
TR4	Master → Slave	Телерегулирование
STR	Slave → Master	Телеизмерение
STR-COMMAND	Master → Slave	Телерегулирование



ПРИМЕЧАНИЕ

В столбце **Направление передачи** показано, в каких случаях применяется тот или иной протокольный тип. Направление Master → Slave означает, что протокольный тип используется для отправки команд от управляющей станции. Направление Slave → Master – данные передаются от подчиненной станции, в ответ на запрос от управляющей станции.

Адресное пространство протокола Modbus представляет собой 4 сегмента памяти (таблицы данных):

- **Discrete Inputs** – дискретные входы. Размер: одиночный бит. Элементы доступны только на чтение;
- **Coils** – ячейки. Размер: одиночный бит. Элементы доступны на чтение и запись;
- **Input Registers** – входные регистры. Размер: 16-битное слово. Элементы доступны только на чтение;
- **Holding Registers** – регистры хранения. Размер: 16-битное слово. Элементы доступны на чтение и запись.

Доступ к элементам каждого сегмента осуществляется с помощью 16-битной адресации. При такой адресации, каждый из четырех сегментов может вмещать до 65536 элементов (адресов).

Чтобы выбрать протокольный тип для работы с определенным сегментом памяти воспользуйтесь таблицей ниже.

Сегмент	Допустимые протокольные типы
Discrete Inputs	TS
Coils	TS, TC
Input Registers	TS, TM2, TMF4, TMC, TM2_TIME, TMF4_TIME, TMC_TIME, STR
Holding Registers	TS, TC, TM2, TMF4, TMC, TMF8, TM2_TIME, TMF4_TIME, TMC_TIME, TMF8_TIME, TR2, TRF4, TR4, STR, STR-COMMAND

Ставя сигналы на обслуживание модулю Modbus TCP Slave, необходимо учитывать совместимость между протокольными типами и встроенными типами SePlatform.Data Server. Таблица совместимости показана ниже.

Протокольный тип	Тип в SePlatform.Data Server											
	int1	uint1	int2	uint2	int4	uint4	int8	uint8	float	double	string	bool
TS												да
TC												да
TM2			да	да*	да	да*	да	да*	да	да		
TMF4									да	да		
TMC					да	да*	да	да*				
TM2_TIME			да	да*	да	да*	да	да*				
TMF4_TIME									да	да		
TMC_TIME					да	да*	да	да*				
TR2			да	да*								
TRF4									да			

Протокольный тип	Тип в SePlatform.Data Server											
	int1	uint1	int2	uint2	int4	uint4	int8	uint8	float	double	string	bool
TR4					да	да*						
STR											да	
STR-COMMAND											да	

Где да* – выполняется, если тип данных беззнаковый, иначе сигнал не принимается на обслуживание.

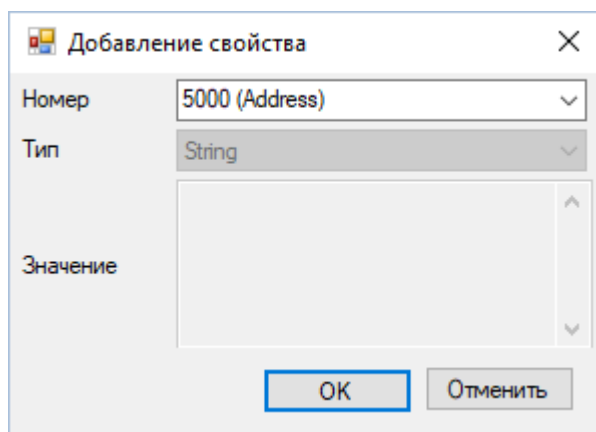


ПРИМЕР

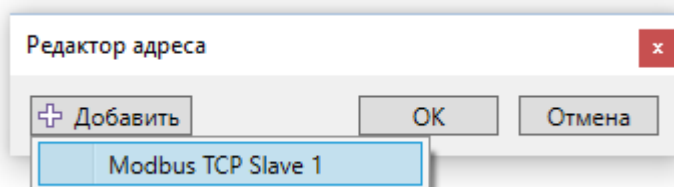
Если необходим мониторинг на стороне подчиненной станции однобитовых управляющих команд (телеуправление, протокольный тип ТС), то в дереве сигналов следует создать сигнал типа bool, который будет носителем информации о поступающих командах.

3.2. Настройка адресов сигналов

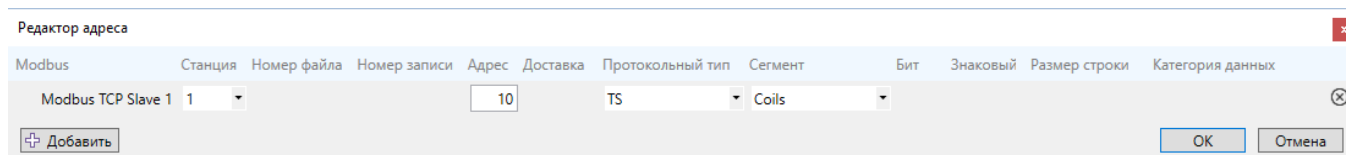
Чтобы поставить созданные сигналы на обслуживание модулю Modbus TCP Slave, добавьте и настройте свойство **5000** для каждого из них.



Поставьте сигнал на обслуживание модулю Modbus TCP Slave.



Свойство **5000** настраивается в Редакторе адреса.



Также свойство **5000** можно настроить без использования пользовательского интерфейса (**Свойства** → **Редактировать как текст...**).

В таблице ниже дается описание параметров свойства **5000**.

Параметр	Значение
ModuleId	Идентификатор модуля
Protocol	ModbusTCP
Station	Номер станции
Address	Адрес элемента данных в выбранной области памяти протокола. Значение в диапазоне от 0 до 65535
Table	Указание, к какому сегменту памяти протокола Modbus привязан сигнал. Принимает одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Discrete Inputs» (дискретные входы, один бит, только чтение); ➤ «Coils» (ячейки, один бит, чтение и запись); ➤ «Input Registers» (входные регистры, 16-битное слово, только чтение); ➤ «Holding Registers» (регистры хранения, 16-битное слово, чтение и запись).
Type	«Protocol» — значение указывает, что тип относится к типу, передаваемому в каналах связи, а конкретный тип указан в параметре ProtocolType
ProtocolType	Протокольный тип данных по спецификации Modbus
Signed	Признак того что тип является знаковым. Применяется с типами TM2, TMC, TR2, TR4. Значения: «True» или «False»
BitPosition	Номер бита в байте. Применяется с типом TS для Input Registers и Holding Registers и для TC в Holding Registers . Значения в диапазоне от 0 до 15
Length	Размер строки в ASCII кодах. Применяется с типами STR и STR-COMMAND. Значения в диапазоне от 1 до 123

3.3. Примеры настройки адресов



ПРИМЕР

Управляющая сторона ведет периодический опрос станции 1, по адресу 10, данные передаются протокольным типом TS. Нужно создать сигнал и поставить его на обслуживание модулю Modbus TCP Slave. Данный сигнал должен отражать значения, которые уходят управляющей стороне при опросе.

1. В дереве сигналов создать новый сигнал типа bool (протокольный тип TS соответствует типу bool в SePlatform.Data Server).
2. Для созданного сигнала добавить свойство **5000**.
3. Поставить сигнал на обслуживание модулю Modbus TCP Slave и настроить параметры, как показано на рисунке ниже.

Modbus	Станция	Номер файла	Номер записи	Адрес	Доставка	Протокольный тип	Сегмент	Бит	Знаковый	Размер строки	Категория данных
Modbus TCP Slave 1	1			10		TS	Coils				



ПРИМЕР

Управляющая сторона шлет команды подчиненной станции 1, на адрес 0. Команды передаются протокольным типом TC. Нужно настроить сигнал и поставить его на обслуживание модулю Modbus TCP Slave. Значение данного сигнала должно отражать значение команды, которая приходит с управляющей стороны.

1. В дереве сигналов создать новый сигнал типа bool (протокольный тип TC соответствует типу bool в SePlatform.Data Server).
2. Для созданного сигнала добавить свойство **5000**.
3. Поставить сигнал на обслуживание модулю Modbus TCP Slave и настроить параметры, как показано на рисунке ниже.

Modbus	Станция	Номер файла	Номер записи	Адрес	Доставка	Протокольный тип	Сегмент	Бит	Знаковый	Размер строки	Категория данных
Modbus TCP Slave 1	1			0		TC	Coils				

4. Диагностика работы модуля

Статистическая информация о работе модуля отображается на вкладке **Статистика** сервисного приложения Конфигуратор, а также в сервисном приложении Статистика.

Чтобы просмотреть параметры статистики модуля, подключитесь к SePlatform.Data Server и выберите модуль в дереве статистики.

Статистика отражает общую информацию работы модуля, а также информацию по запросам к каждой подчиненной станции.

Server на 127.0.0.1	Имя	Значение
Дерево сигналов		
Модули		
OPC DA Server		
Modbus TCP Slave 1		
Клиенты		
	Общие параметры	
	Идентификатор модуля	Modbus TCP Slave 1
	Имя модуля	Modbus TCP Slave 1
	Исполняемый файл	ModbusTcpSlave_Module.dll
	Версия	
	Активность	True
	Вести журнал работы	True
	Уровень детализации журнала работы	Информационные сообщения
	Предельный размер лога кадров	10
	Время старта	04.07.2023 4:39:29
	Лицензия	Основная - Да;
	Общее количество обслуживаемых сигналов	2
	Запросы	
	Всего принято запросов	0
	Количество успешно обработанных запросов	0
	Количество запросов с неверной контрольной суммой	0
	Количество запросов к не обслуживаемым станциям	0
	Количество запросов, отклоненных из-за переполнени...	0
	Количество запросов, содержащих ошибки	0
	Количество ошибок при обработке запросов	0

Server на 127.0.0.1	Имя	Значение
Дерево сигналов		
Модули		
OPC DA Server		
Modbus TCP Slave 1		
Станция 1		
Клиенты		
	Общее количество обслуживаемых сигналов	2
	Запросы	
	Всего принято запросов	0
	Количество запросов на обработке	0
	Количество успешно обработанных запросов	0
	Количество недопустимых запросов	0
	Количество ошибок при обработке запросов	0

Журнал работы модуля сохраняется в файл <имя модуля>.arlog по умолчанию:

- в папке C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Server\Logs, если SePlatform.Data Server функционирует в ОС Windows;
- в директории /opt/SePlatform/Logs, если SePlatform.Data Server функционирует в ОС семейства Linux.

Для просмотра журнала работы модуля воспользуйтесь сервисным приложением Просмотрщик лога кадров.

№	Дата	Время	Описание	Станция	Т.	Адрес	Hex	Знаковое	Беззнаковое
26980	04.07.2023	17:14:39:375	Входящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..	0	0	0	0
26981	04.07.2023	17:14:39:375	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26982	04.07.2023	17:14:39:386	Входящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26983	04.07.2023	17:14:39:386	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26984	04.07.2023	17:14:39:397	Входящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26985	04.07.2023	17:14:39:397	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)			
26986	04.07.2023	17:14:39:428	Входящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26987	04.07.2023	17:14:39:428	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26988	04.07.2023	17:14:39:460	Входящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26989	04.07.2023	17:14:39:460	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26990	04.07.2023	17:14:39:491	Входящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				
26991	04.07.2023	17:14:39:491	Исходящий кадр Функция 3 (Read Holding Registers)	1	3..				

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0000	93	76	00	00	00	05	01	03	02
0001	00								

Список терминов и сокращений

Модуль	Программный компонент, работающий в составе сервера, обеспечивающий некоторую логически законченную функциональность. Основной функцией модулей сервера является передача данных между компонентами АСУ ТП на уровне SCADA-системы.
Подчиненная станция	Станция, которая принимает команды и отправляет данные по запросу от управляющей станции.
Сигнал	Объект, являющийся носителем информации при обмене данными между компонентами АСУ ТП. Сигнал имеет определенный тип и обладает набором свойств. Основное назначение сигналов - хранить значения реальных физических величин и их свойства: достоверность, параметры доступа и др.
Телесчет	Используется для получения количественной оценки характеристик контролируемого процесса.
ТИ	Телеизмерение. Используется для получения количественной оценки характеристик контролируемого процесса, например, температуры, напряжения, тока, давления и пр.
ТР	Телерегулирование. Обеспечивает дистанционное задание уровня воздействия на объект управления. Управление начинается с задания оператором величины воздействия, а затем выдачей команды с ПК.
ТС	Телесигнализация. Используется для дистанционного контроля дискретных изменений состояния объекта, например, включен/выключен, движется/стоит, норма/авария и т.п.
ТУ	Телеуправление. Обеспечивает дистанционное управление объектом контроля. Управление начинается с выдачи оператором (диспетчером) команды телеуправления с ПК или пульта управления.
Управляющая станция	Станция, с которой приходят команды управления и запросы на выборку данных.